

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-14456

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 24 J 3/02

識別記号

庁内整理番号  
6808-3L

⑬ 公開 昭和55年(1980)1月31日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑭ 太陽熱集熱器

⑯ 特 願 昭53-86931

⑰ 出 願 昭53(1978)7月14日

⑱ 発 明 者 折井正規  
群馬県邑楽郡大泉町大字坂田18

0番地東京三洋電機株式会社内

⑲ 出 願 人 三洋電機株式会社

守口市京阪本通2丁目18番地

⑲ 出 願 人 東京三洋電機株式会社

群馬県邑楽郡大泉町大字坂田18  
0番地

## 明 細 書

1. 発明の名称 太陽熱集熱器

## 2. 特許請求の範囲

(1) 透明外管と、該透明外管の端部を封止して管内を真空に保ち且透明外管内に挿通された集熱パイプを保持する端板と、集熱パイプに取り付けられた針状または細線状の金属の吸熱部材とから成り、吸熱部材と集熱パイプとは、機械的な係止によって相互の接触を保たれている太陽熱集熱器。

(2) 特許請求の範囲第1項の機械的な係止は、吸熱部材を介して集熱パイプに保持されたばね体によってなされている太陽熱集熱器。

## 3. 発明の詳細な説明

この発明は、太陽熱集熱器に関し、特に組立が簡単で集熱効率が高く、据付作業も容易な真空管式の太陽熱集熱器に関する。

最近の太陽熱集熱器は、第1図に示すように、太陽光を透過できる透明外管(1)の内部を真空密閉し、この内部に同軸的に銅製の集熱パイプ(2)を配設するとともに、集熱パイプ(2)の両端を外管(1)の

両端から導出し、集熱パイプ(2)には、表面に選択吸収膜の付着された金属製の吸熱板(3)が熱伝的に取付けられており、このような集熱器の入口端(4)から水等の熱媒体を注入して出口端(5)から回収する間に、吸熱板(3)が得た太陽エネルギーを集熱パイプ(2)を介して熱媒体に伝達することにより、太陽熱の集熱および熱媒体の加熱をするようにしている。そして、太陽熱を集める吸熱部材の形状も第1図のような針状のフィンを集熱パイプに固着したものも提案されているが、いずれも、製造コストが高かったり、集熱器の据付に細心の注意を要する等、商業ベースで実用化するには一段の改良を必要とするものであった。

例えば、吸熱部材が平板のものにあっては、この平板を如何にして長時間にわたって太陽の入射光線に直角な面に設置するかということがこの集熱器の集熱効率に直接に影響するものであり、又吸熱部材が針状のものにあっては針状フィンと集熱パイプとの伝熱を保ちつつ、透明な外管の中にもどのように収納するかということが大きな課題で

あった。

すなわち、一般にエアコン用に使用されている針状フィン付熱交換器は、帯板状のフィン材に切り込み加工を施した後、有機接着剤を介して熱交換パイプにこの切り込み付金属帯板を巻回していくことによりフィンと熱交換パイプとの伝達性を確保しているため、この種の針状フィン付熱交換器を真空管式の太陽熱集熱器には転用し難い。真空管式の集熱器のように、管内に吸熱部材と集熱パイプを挿入し、挿入部を気密に封止した後に管内の空気を排除し透明管内部を真空にした構造のものは、真空度が一定値以上に保たれてはじめて所期の集熱能力が得られるものであり、真空度が十分に得られなかったり、使用中に管内の真空度が低下したのでは太陽熱集熱器としての集熱効率を十分に発揮し得ない。しかし、現在の針状フィン付の熱交換器に用いられている接着剤は、太陽熱集熱器の製造または使用中の高温下で気体成分が発生し、真空度を損なうものであり、又、これを無機質の接着に替えれば製造コストが大巾に

5

に溶接して集熱パイプ(9)に媒体出入口を形成するとともに、接続管(10)に空気抜管(11)を有する取付管(12)を、又、取付管(12)にはベローズ(13)を介して端板(14)を、夫々、完全な気密を保つようにして綴付け等で接合し、更に、端板(14)と透明外管(7)とは、長い年月にわたって完全な気密と機械的な強度を維持できるよう合金半田(15)によって接合されている。

釘で封止されている空気抜管の先端(16)は上記のようにして接続管(10)、ベローズ(13)、端板(14)等が外管(7)に気密に接合された後透明外管内部(8)のガスを真空ポンプで排出するために用いるものであり上記組立時には封止されていない。

而して、本発明の太陽熱集熱器(6)に用いる吸熱部材(17)は、選択吸収皮膜を形成したアルミ製の帯板(18)の両側(又は片側)からベース部(19)を残し、約1mmの巾の切り込み(20)を約11mmの深さで形成し、ベース部(19)を基面にして、切り込み(20)をU字状(又はI字状)に形成しつつ集熱パイプ(9)に巻回することによって形成された針状のもの、あるいは、金属ワールのように、0.2mm程度の毛状の

特開昭55-14456(2)

上昇する欠点を有している。

斯る点に鑑みなされた本発明を、以下に図面に従い説明すると、本発明の太陽熱集熱器(6)はガラスや透明合成樹脂あるいはこの複合材等の透明な耐圧性外管(7)(7)、該透明外管の端部を封止し、管内(8)を真空に保ちつつ透明外管内に挿通された集熱パイプ(9)(9)保持する端板(10)(10)と、集熱パイプ(9)に取り付けられた針状または細線状の金属の吸熱部材(11)とから成り、第2図のものは吸熱部材(11)を取り付けた2本の集熱パイプ(9)を並行して外管(7)に挿入し、一端を被加熱媒体(以下媒体と略称する)の入口(12)、他端を媒体の出口(13)とするため、外管(7)の両端に端板(14)を取り付けた実施例、第3図のものは、吸熱部材(11)を取り付けた1本の集熱パイプ(9)を略中央で折り曲げ一端封止の透明外管(7)に挿入し、媒体の入口(12)、出口(13)を有する端板(14)で他端を封止した実施例を示す。

第2図の実施例における端板(14)による封止部の具体的構造は第4図のように、吸熱部材(11)が取り付けられた二本の集熱パイプ(9)を二股の接続管(10)

6

金属<sup>細線</sup>集熱パイプ(9)に層状に巻回することによって形成された細線状の金属の吸熱部材(11)(図示省略)等が用いられ、この吸熱部材(11)を集熱パイプ(9)に取り付ける機構は、機械的な係止によって相互の接触を保つようになされている。

例えば、吸熱部材(11)を集熱パイプ(9)に巻回する場合、相互の接合には接着剤の類は全く用いず、第5図に示すように、集熱パイプ(9)に連続して吸熱部材(11)を巻回する工程(a)、吸熱部材(11)の弾性戻りによる外れを防止するため第7図に示すようなばね材により形成されたクリップ(19)で吸熱部材(11)を集熱パイプ(9)に機械的に係止する工程(b)、透明外管(7)の寸法に合わせて集熱パイプ(9)を切る工程(c)、接続管(10)に接合する部分の吸熱部材を除去する工程(d)を経ることにより連続した大量の吸熱部材付きの集熱パイプが製造できる。

而して、クリップ(19)の係止位置は、最終工程(d)で吸熱部材を除去する作業の時の妨げとなる程に集熱パイプの端に近すぎたり、或いは、最終工程で吸熱部材を除去した後、吸熱部材の端が外れ

て、たれ下る程に集熱パイプの端から遠すぎないよう、集熱パイプの長さに合わせて設定することが必要である。

尚、吸熱部材(11)と集熱パイプ(9)との機械的な係止は、第7図のようなばね材(12)に限らず、他の形状のパネ材、或いは通常用いられる殆ど弾性のない針金(13)による縛り付け(第8図)、集熱パイプに銀付け等で固着されている小金属片を用いた係止その他、各種の態様、換言すれば、金属素材を利用した吸熱部材と集熱パイプとの部分的な係止機構を指称するものであり、従来の此の種の熱交換器において用いられているような放熱部材と集熱パイプとの全面にわたる接着、連続する銀付け等は必要のないものである。

以上のような構成をもって組み立てられた本発明の太陽熱集熱器は、接着剤等の揮発成分や、加熱されて熱分解する成分は全く使用されていないので、集熱器の製造中、或いは使用中において、吸熱部材が偶々200～300℃に過熱されても管内の真空度が損なわれることはなく、所期の集

比較して50%程高い集熱効率の集熱器を提供できる。

尚、第4図に示したベローズは、太陽熱集熱器時における集熱パイプの熱膨張を吸収し、大きな応力が端板と透明外管との接合部にかからないようにしたものであり、従って、第3図のように集熱パイプの熱膨張が外部に伝達されない構造においては用いる必要はない。又、吸熱部材に選択吸収膜の形成処理を施さないときは処理を施したものと比較して20%程度の集熱効率の低下が認められたが、それでも、本発明の構造の太陽熱集熱器は、従来の平板型の太陽熱集熱器より集熱効率が大きく、本発明の集熱器の実用的効果は極めて高い。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の太陽熱集熱器の斜視図、第2図および第3図は本発明を用いた太陽熱集熱器の実施例を示す斜視図、第4図は本発明の一実施例を示す第2図の要部拡大断面図、第5図は針状の吸熱部材の一例を示す斜視図、第6図の(a)(b)(c)(d)は、

特開昭55-14456(9)

熱効率を保つことができる。

また、太陽熱集熱器においては、吸熱部材と集熱パイプとの機械的係止の位置は、針状の吸熱部材のように巻回した構造のものでは、40～80mmおきに1個所程度の粗いピッチ、細線状の吸熱部材のものでも、吸熱部材から集熱部材が離脱しない程度の粗いピッチで係止するだけで、吸熱部材と集熱パイプとを、銀付け等で連続して固着したものと実質的に同一の集熱効率を得られることが実験的に確認できた。

このように、本発明は、製造工程、組立作業を簡便化し、低コストの実用製品として太陽熱集熱器の供給を可能としたものであり、又、針状或いは細線状の吸熱部材が従来の板状の吸熱部材と異なり立体的な形状を有しているので、透明外管へ組み込むときの寸法精度も殆ど必要とせず、かつ設置する場合の取付角度による影響も殆どなく、直射日光や輻射熱を吸収できるので、四季を通じ曇天でも、集熱パイプ中の媒体の加熱が可能であり、その単位投影面積当りの集熱効率は平板式と

それぞれ、本発明による集熱パイプ部の製造工程の一例を示す説明図、第7図はクリップの一例を示す平面図、第8図は本発明による集熱パイプの端部処理の他の一例を示す要部破断図である。

(7)…透明外管、(9)…集熱パイプ、(11)(11')…端板、(11'')…吸熱部材、(12)(12')…機械的係止部材。

特 許 出 願 人

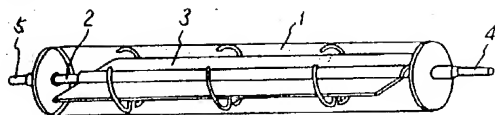
三洋電機株式会社

代表者 井 植 薫

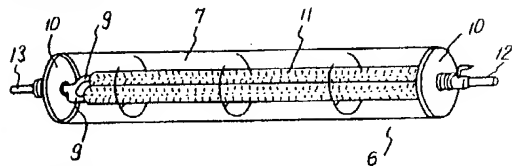
外1名



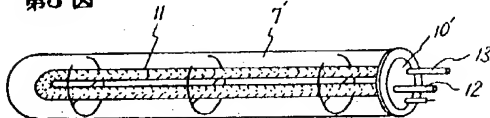
第1図



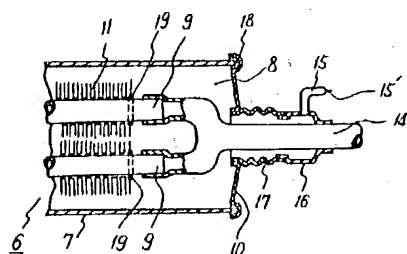
第2図



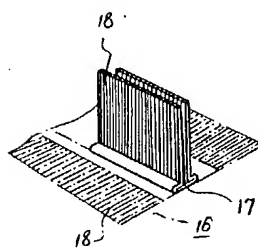
第3図



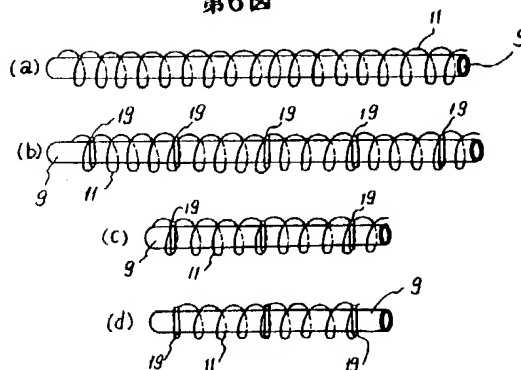
第4図



第5図



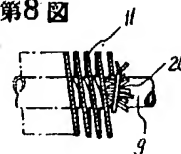
第6図



第7図



第8図



PAT-NO: JP355014456A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 55014456 A

TITLE: SOLAR HEAT COLLECTOR

PUBN-DATE: January 31, 1980

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ORII, MASANORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SANYO ELECTRIC CO LTD

N/A

TOKYO SANYO ELECTRIC CO LTD

N/A

APPL-NO: JP53086931

APPL-DATE: July 14, 1978

INT-CL (IPC): F24J003/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a vacuum tube type solar heat collector characterized by easy assembly, high heat collection efficiency, and easy installation.

CONSTITUTION: A solar heat collector comprises a transparent pressure-resistant outer tube 7 made of glass, transparent synthetic resin, composite material thereof, or the like; end plates 10 which stop up the ends of the tube 7 to keep a vacuum in the interior 8 of the tube 7 and support heat collecting pipes 9 inserted in the tube 7; and needle-like or filament-like metallic heat-absorbing members 11 fitted to the pipes 9. The pipes 9 fitted with the heat-absorbing members 11 are welded to a Y-shaped connection pipe 14 to form a medium outlet/inlet for the pipes 9, a fitting pipe 16 having an air vent pipe 15 is brazed to the pipe 14, the end plate 10 is brazed to the pipe 16 through a bellows 17, and the end plate 10 is jointed to the tube 7 by an alloy solder 18.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio